

TÜBİTAK CAN LİVANELİOĞLU

FORZA NATRİUM: İÇTEN YANMALI MOTORLARA SODYUM DESTEĞİ

REHBER ÖĞRETMEN: ÖZAY ATAY



ONAT BAYKARA

PROJENİN AMACI

Bu projede, ulaşım araçlarında yakın tarihte gerçekleşecek olası yakıt kaynağı sıkıntıları ve günümüzde de süregelen verimlilik sorununa bir çözüm getirmek için I-A Grubu Metalleri'nden Sodyumun (Na) enerji ve yakıt olma potansiyelini belirlemek adına deneyler ve araştırmalar yapılması, toplanan verilerden hareketle sodyumun güç ve verimlilik desteği olarak içten yanmalı benzinli motorlara en uyumlu ve en faydalı bir şekilde yerleştirilmesi hedeflenmiştir.

YÖNTEM

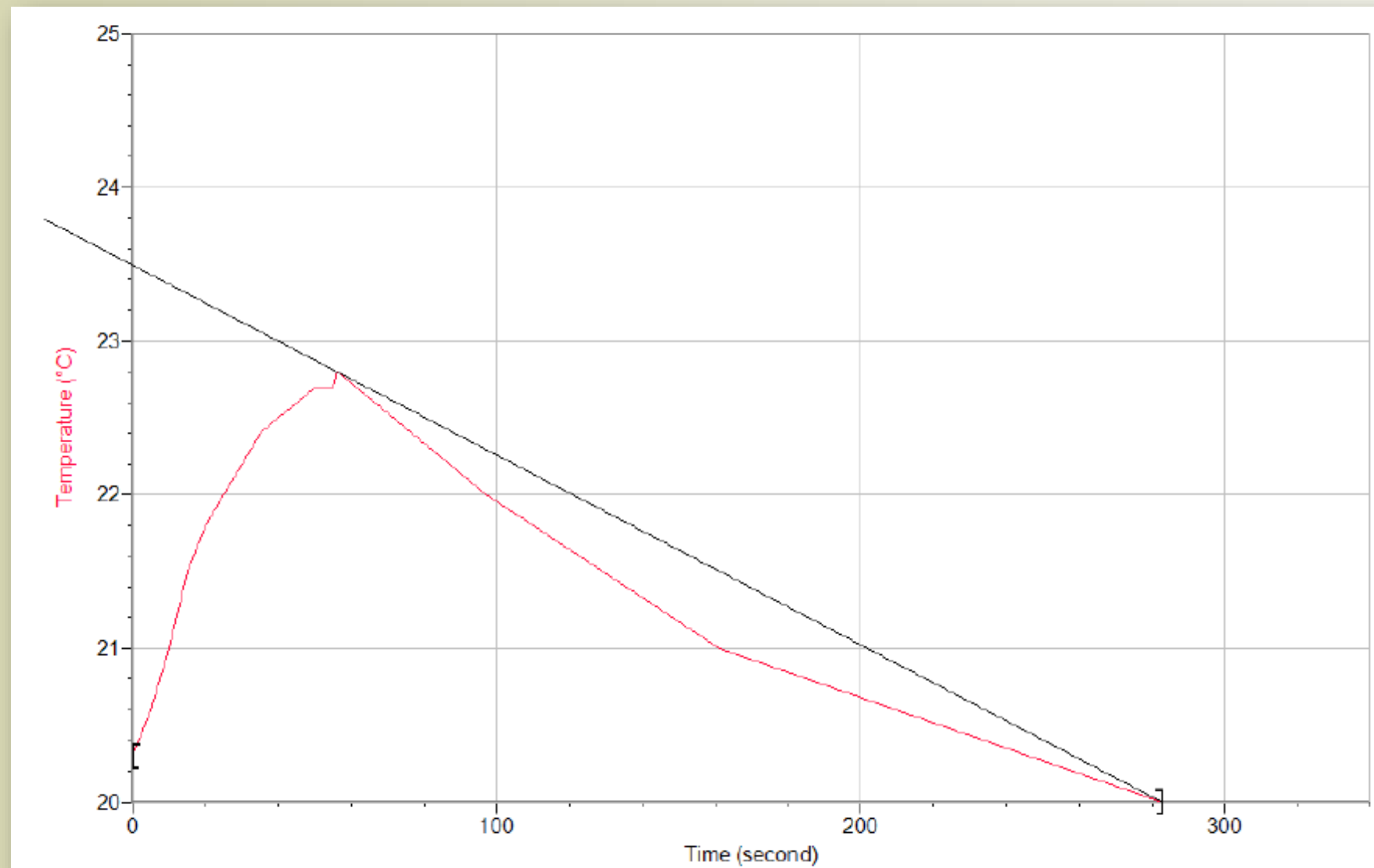
Projede izlenen yöntem, deneyler vasıtasıyla sodyum ve benzinin yanma enerjilerini bulmak, kıyaslamak ve bu iki maddeyi en verimli, en doğru şekilde tek motorda birleştirmek olmuştur. Bu bağlamda araştırma, gerekli malzemelerin temini, deney düzeneklerinin tasarımı, deneylerin yürütülmesi, veri eldesi, sonuç çıkarımı ve motor işleme prensibinin tasarımı aşamaları izlendi.

İlk ve en uzun aşama olan araştırma safhasında okul kütüphanesi ve internet tarandı, çok değerli öğretim üyeleri ziyaret edilerek olası fikirler tartışıldı. Sonuç olarak sodyumun yakıt potansiyeli konu olarak belirlendi. Araştırmalar bu yönde devam ettirildi. Bir yıl süren araştırma aşaması sonrası deneylerin yapımı safhasına geçildi.

2013 yılının Kasım ve Aralık aylarında iki koldan deneyler yürütüldü. TED Ankara Koleji Kimya Laboratuvarı ve ODTÜ Kimya Mühendisliği Yakıt Araştırma Laboratuvarı'nda deneylerin bitirilip verilerin sistematik olarak işlenmesinin de ardından birtakım sonuçlara varılarak projenin yazımı ve düşünülen motorun tasarlanması aşamalarına geçildi. Sonuçta sodyum ve benzini yakıt olarak birleştiren bir motor tasarımı yapılarak projenin amaçladığı hedeflere ulaşılmış oldu.

TED VE ODTÜ Deneylerinden Çıkan Sayısal Sonuçlar:

Deney No.	Gram Başına QTepkime
1	2246,4983 cal/g
2	2063,5502 cal/g
3	2013,7597 cal/g
4	2109,0356 cal/g
5 (Ekstrapolasyon)	1902,3329 cal/g 2338,6207 cal/g
Ortalama (Ekstrapolasyonsuz veriler)	2067,0353 cal/g
Ortalama (5. Deney için Ekstrapolasyonlu veri)	2154,2927 cal/g



Ekstrapolasyon Grafiği: Polistren kalorimetre kabında ısı kaybından kaynaklı hatalı ölçümleri en aza indirmek adına çizilen ısınma soğuma eğrisinin eğiminin sıcaklık eksenini kestiği noktanın son sıcaklık olarak alındığı ve işlemlerin bu değere göre yapıldığı yöntemidir.

Deney No.	Benzinin Gram Başına Yanma Enerjisi
1	5512,2150 cal/g
2	5759,7821 cal/g
3	6133,6165 cal/g
Ortalama	5801,8712 cal/g

Motorun Altı İşleyiş Zamanı:

1–2: Sıvı yakıt, içindeki küçük sodyum parçaları ile beraber yakıt odasına enjeksiyon sistem ile doldurulur. Emme supabından içeriye yüksek basınçla hava basılır. Bu sırada piston aşağı konumdadır.

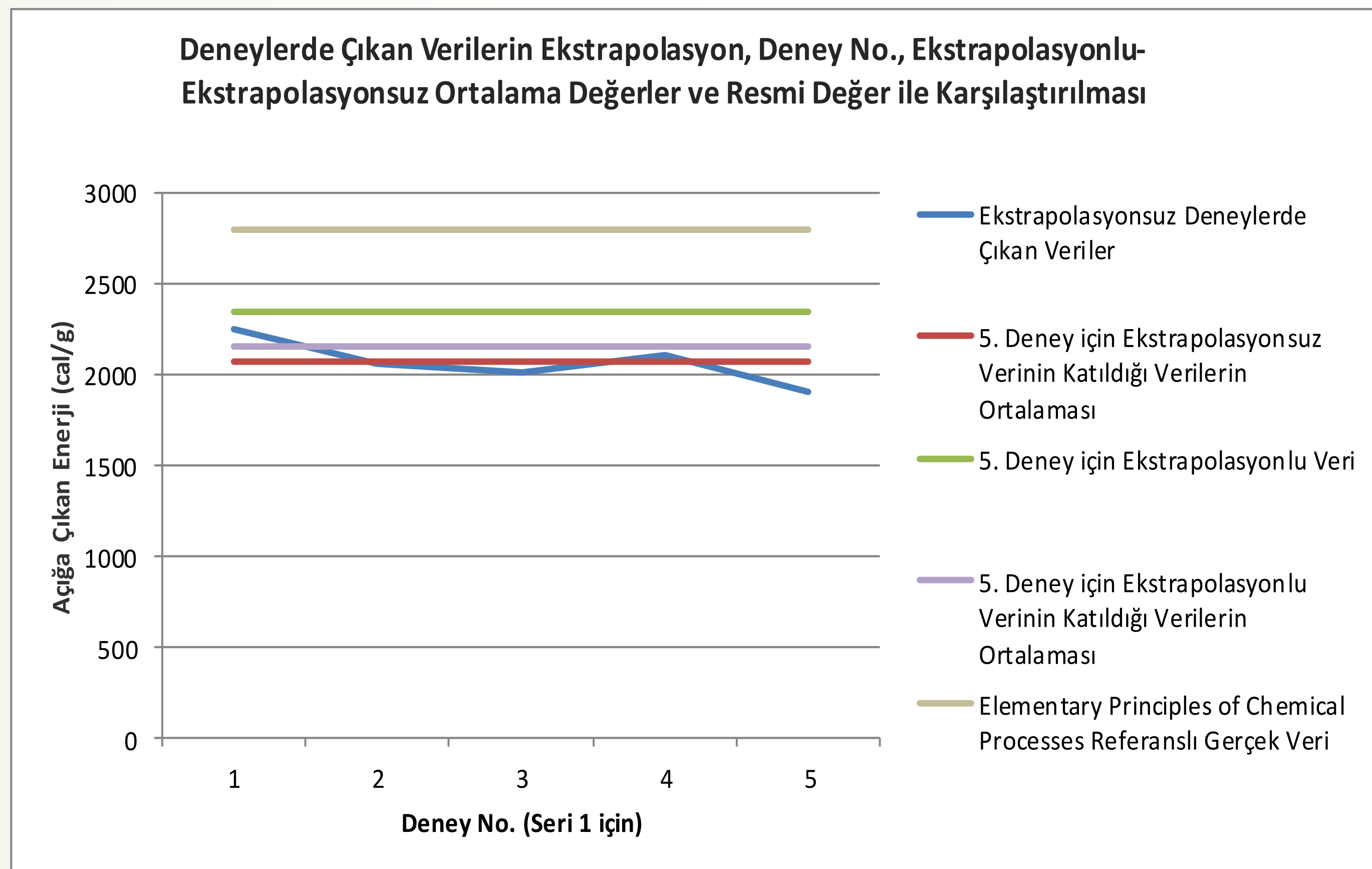
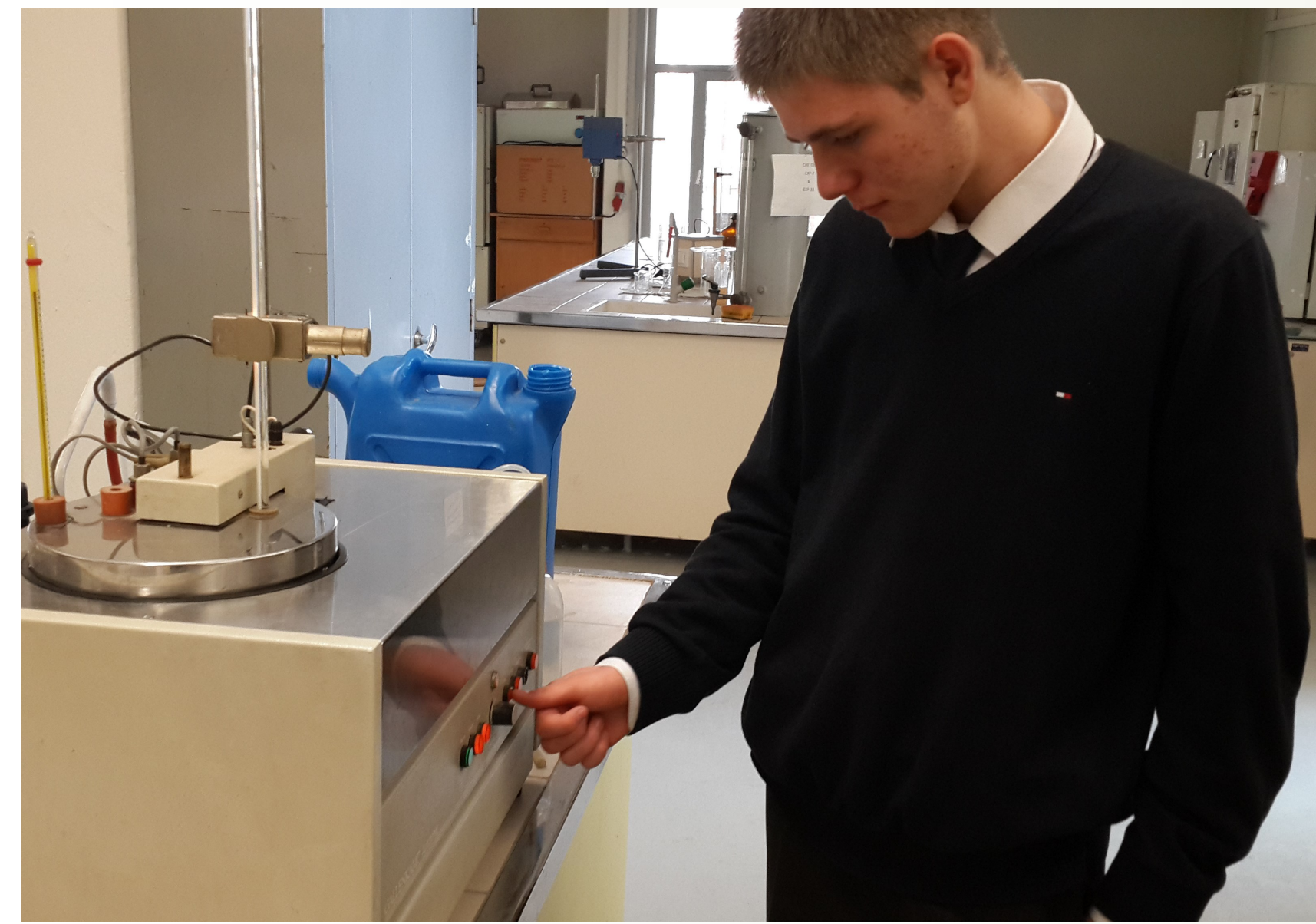
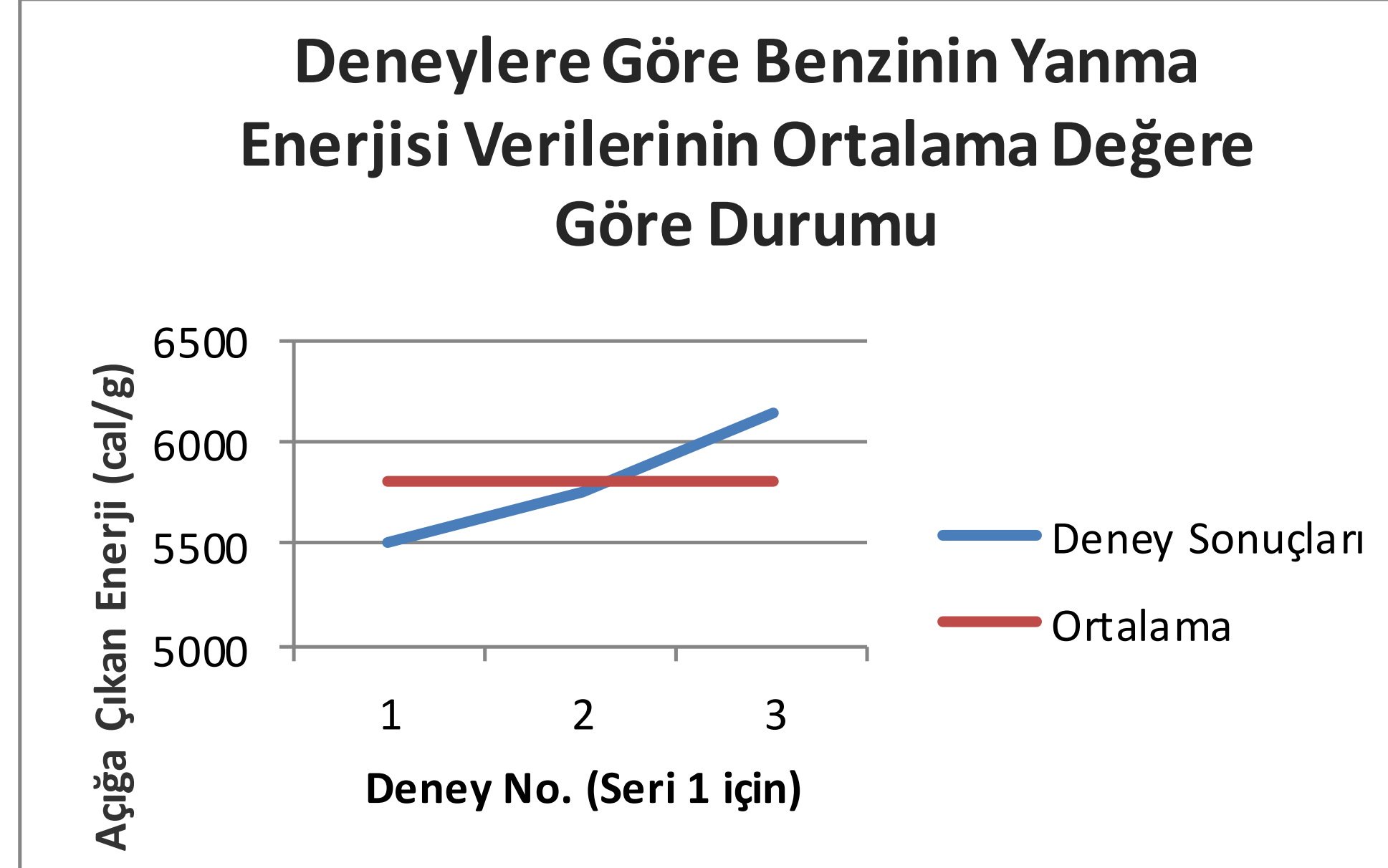
2–3: Piston yukarı doğru çıkarken havayı daha da sıkıştırır.

3–4: Piston tepe konumda iken buji ateşlenir yakıt ile hava patlatılır. Açığa çıkan enerji ve itki kuvveti pistonu aşağı doğru iterek krank milini döndürür.

4–5: Piston en alt konumdan yukarı doğru harekete başlar. Yukarı çıkarken bir önceki patlamanın ürünü olan H₂O gazını sıkıştırır.

5–6: Piston tepede iken sıkışan H₂O gazı ile sodyum tepkimeye girer, patlama ve itki sonucu piston bir kez daha aşağıya itilir.

6–1: Egzoz supabından büyük bir emme kuvveti sayesinde yanma odasındaki atık maddeler uzaklaştırılır. Yakıt odası bir sonraki tepkimeye hazır hale getirilir.



Motor için Geri Kazanım Sistemi:

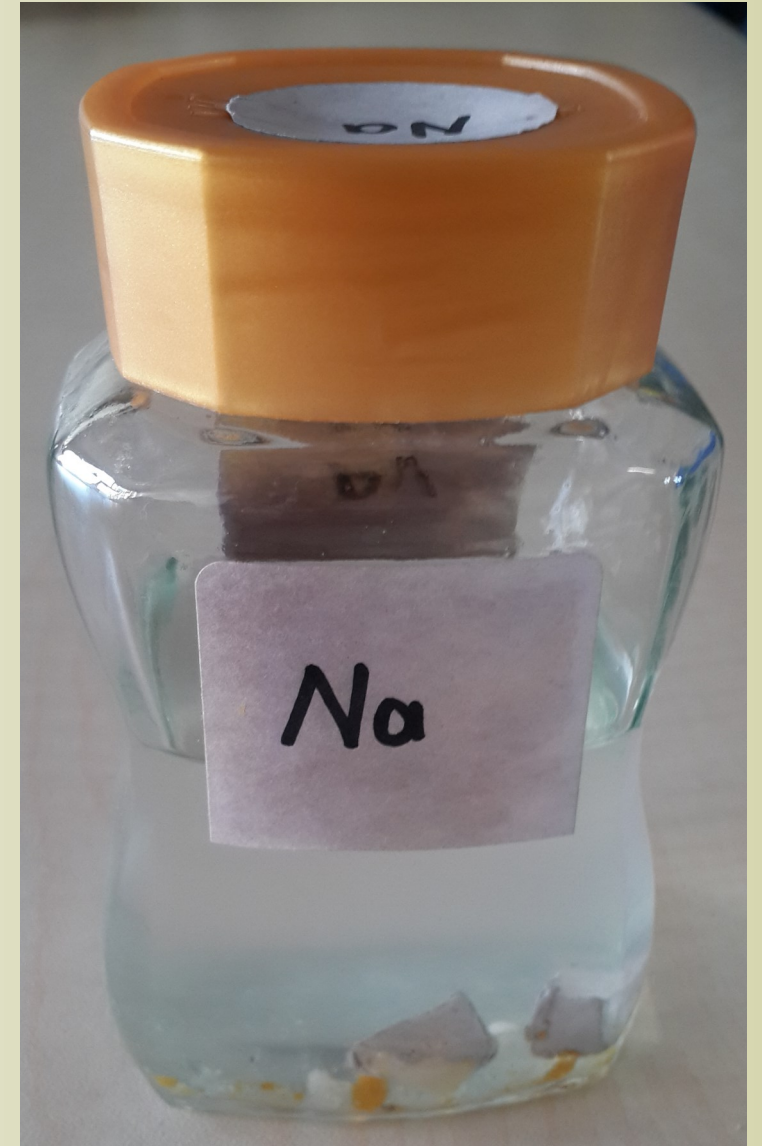
Atıklardan NaOH, halihazırda var olan ayrıştırma süreçlerinden birine atık toplama istasyonlarında tabi tutulup sodyum yeniden elde edilebilerek kullanılabilir. Elektroliz ile elde edilen sodyum, bu istasyonlardan yakıt olarak benzinliklere de gönderilebilir. Böylelikle sisteme bir geri kazanım düzeneği kurulabilir. Açığa çıkan karbondioksit atmosfere salınıncı geriye kalan hidrojen gazı ve NaOH istasyonlarca alınır, hidrojen yakıt pilinden geçirilerek elektrik enerjisi elde edilir, bu enerji ile NaOH elektroliz sayesinde ayrıştırılarak sodyum yakıt olarak kullanılmaya devam edilir. Bu geri dönüşüm sistemi ile sodyum sürekli olarak kullanılabilir bir döngüye girer ve motorlar daha çevreci ve daha ucuz bir enerji kullanmış olur. Yakıt kaynağı sonsuz ve inatılmaz ucuz olabilir. Yapılacak ileri geliştirmeler ile bu düzeneğin motorun içine kurulması ve sodyum motorunun tasarlanması araçlar için sadece su ile çalışma anlamına gelmektedir. Bu durum da yine projemizin öngördüğü sürekli, ucuz enerji sistemidir.



Projemiz, sadece sodyum gücü ile çalışan bir motor odaklı değildir. Benzine bir alternatif de değildir. Aksine benzinden elde edilen verim ve gücü arttırmaya yöneliktir. Bu nedenle proje bir sodyum motoru değil, SODYUM DESTEĞİ'DİR. Ancak, yaptığımız çalışmalar ile sodyumun yakıt potansiyeli keşfedildiğinden projemiz gelecekte fosil yakıtlara alternatif olacak bir sodyum motorunun önünü açmaktadır.

Kaynakça

- http://en.wikipedia.org/wiki/Four-stroke_engine>
- The New Encyclopædia Britannica Volume 28. Pg.467
- http://en.wikipedia.org/wiki/Benz_Patent_Motorwagen
- http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_internal_combustion_engine
- http://www.turbosarj.net/
- http://www.motorsanas.com/tr/turbosarjnedir.html
- The Encyclopedia Americana Volume 15 Sf.285-286
- http://en.wikipedia.org/wiki/Alkali_metal
- Suchocki, J. (2004). Conceptual Chemistry (46)
- 1986, Librairie Larousse Milliyet Yayınları Çevirisi/20. Cilt Sf. 10637
- http://en.wikipedia.org/wiki/Castner_process
- http://en.wikipedia.org/wiki/File:CastnerProcessDiagram.gif
- http://www2.uni-siegen.de/~pci/versuche/english/v44-1-1.html
- http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/
- Silderberg, M.S. (2003). Constant Volume Calorimetry. Chemistry (235)
- http://www.precisionnutrition.com/label-lies
- http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=88369#.Utf4-vRdVgs
- Feller R.M. (1976) Elementary Principles of Chemical Processes 2005 Edition
- http://mf.omu.edu.tr/malzeme/files/2012/02/Vizkozite-ve-Akaryak%C4%B1t-Analizleri.pdf



Teşekkür

Projemizde öncelikle bize her aşamada destek olan ailelerimize, okulumuza ve ODTÜ Kimya Mühendisliği ve Fizik Bölümü'ne teşekkür etmek istiyoruz. Bunun yanında tabii ki projenin oluşumunda fikirleriyle, ilgileri ve yardımlarıyla bize destek olan birtakım kimselere özel olarak teşekkürlerimizi bildirme ihtiyacı duyuyoruz. Proje konumuzu seçmemizde bize yön veren ve yardımcı olan Sayın Altan BAYKAL, Mehmet Çetin GÜLEÇYÜZ ve Ali YAMAN'a öncelikli olarak teşekkür ediyoruz. Seçtiğimiz konuda bize fikirleriyle destek olan ve veri temin etmemizi kolaylaştıran Sayın Cevdet ÖZTİN'e; deneylerimizi gerçekleştirme aşamasında malzeme temini, ulaşım, izin gibi alanlarda bize kolaylıklar sağlayan Sayın Metin GENÇ ve Hande KUTLU'ya bize ettikleri yardımlardan ve ilgili yaklaşımlarından ötürü teşekkür ediyoruz. Okulda gerçekleştirdiğimiz deneylerde bize yardım eden Sayın Arzu ERDEMİR, Sayın Derya AKKURT ve Sayın Okan GÜZEL'e bize vakitlerini ayırdıkları için teşekkürlerimizi sunuyoruz. ODTÜ Kimya Mühendisliği Yakıt Araştırma Laboratuvarını kullanıma açan ve bize deneylerimizin her aşamasında destek ve ilgiyle yaklaşan Sayın Kerime GÜNEY ve Sayın Turgut AKSAKAL'a projemize en büyük desteği verdikleri için özellikle minnetlerimizi sunuyoruz. Bize projemizde destek olan danışman öğretmenimiz Sayın Özay ATAY'a ve Değerli Fizik hocamız Sayın Vedat GÜL'e teşekkür etmeyi de borç biliriz.